

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2003-075026

(43) Date of publication of application : 12.03.2003

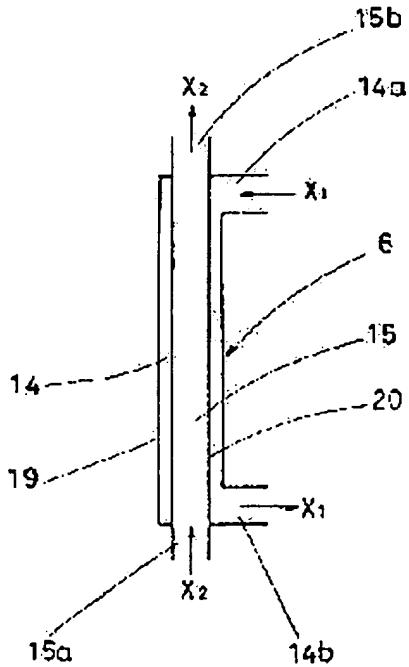
(51) Int. CI. F25B 40/00

F25B 1/00

(21) Application number : 2001-263222 (71) Applicant : DAIKIN IND LTD

(22) Date of filing : 31.08.2001 (72) Inventor : HORI YASUSHI

(54) REFRIGERATION UNIT



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the rate of heat transfer from a high-pressure liquid medium to a low-pressure medium by specifying set-up conditions of a supercooling heat exchanger.

SOLUTION: The supercooling heat exchanger is constituted of a double-pipe heat exchanger having a vertical high-pressure side channel 14 and a low-pressure side channel 15, and performs supercooling by exchanging heat between the high-pressure liquid medium X1 at the upstream of a

depressurizing mechanism and the low pressure medium X2 obtained by depressurizing the high-pressure liquid medium X1. Thus the low pressure medium X2 which makes a gas-liquid two-phase flow in the

initial stage of inflow is allowed to readily turn into an annular flow, whereby performance of the supercooling heat exchanger can be improved.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-75026

(P2003-75026A)

(43)公開日 平成15年3月12日 (2003.3.12)

(51)Int.Cl.
F 25 B 40/00
1/00

識別記号
101
331

F I
F 25 B 40/00
1/00

テ-マコ-ト(参考)
V
101 E
331 E

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2001-263222(P2001-263222)
(22)出願日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

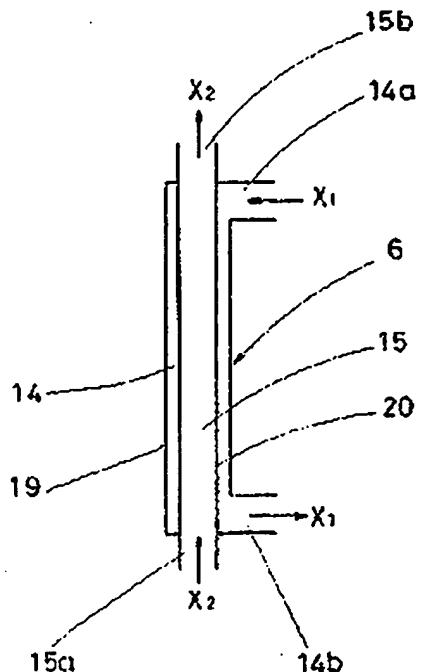
(71)出願人 000002853
ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
梅田センタービル
(72)発明者 堀 駿史
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社製作所金岡工場内
(74)代理人 100075731
弁理士 大浜 博

(54)【発明の名称】 冷凍装置

(57)【要約】

【課題】 過冷却熱交換器の設置状態を規定することにより、高圧液冷媒から低圧冷媒への熱伝達率の向上を図る。

【解決手段】 減圧機構の上流側の高圧液冷媒 X_1 に対して該高圧液冷媒 X_1 を減圧して得られる低圧冷媒 X_2 との熱交換により過冷却を付与する過冷却熱交換器を、垂直な高圧側流路14および低圧側流路15を有する二重管式熱交換器により構成して、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒 X_2 の環状流化が容易となるようにし、もって過冷却熱交換器の性能向上を図るようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】圧縮機(1)、熱源側熱交換器(3)、減圧機構(7)および利用側熱交換器(8)を備え、前記減圧機構(7)の上流側の高圧液冷媒(X₁)に対して該高圧液冷媒(X₁)を減圧して得られる低圧冷媒(X₂)との熱交換により過冷却を付与する過冷却熱交換器(6)を付設してなる冷凍装置であって、前記過冷却熱交換器(6)を、垂直な高圧側流路(14)および低圧側流路(15)を有する二重管式熱交換器により構成したことを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】前記低圧側流路(15)を流れる低圧冷媒(X₂)を下方から上方に向かって流通させるように構成したことを特徴とする前記請求項1記載の冷凍装置。

【請求項3】前記高圧側流路(14)および低圧側流路(15)を、入口側および出口側が下端に位置し、R部(6a)が上端に位置するU字状流路としたことを特徴とする前記請求項1記載の冷凍装置。

【請求項4】前記低圧側流路(15)を二重管の内管(20)内に形成したことを特徴とする前記請求項1、2および3のいずれか一項記載の冷凍装置。

【請求項5】前記高圧側流路(14)を流れる高圧液冷媒(X₁)と低圧側流路(15)を流れる低圧冷媒(X₂)とを対向流としないことを特徴とする前記請求項1、2、3および4のいずれか一項記載の冷凍装置。

【請求項6】前記低圧側流路(15)を、前記過冷却熱交換器(6)の上流側のメイン回路(A)から分岐して前記圧縮機(1)の吸入側にバイパスするバイパス回路(B)の一部により構成したことを特徴とする前記請求項1、2、3、4および5のいずれか一項記載の冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、冷凍装置に関する、さらに詳しくは冷凍装置における自己過冷却熱交換器の構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、冷凍装置のメイン回路を流れる高圧液冷媒の過冷却度を増加させる方法として、冷凍装置における減圧機構の上流側の高圧液冷媒に対して該高圧液冷媒を減圧して得られる低圧冷媒との熱交換により過冷却を付与する自己冷却式の過冷却熱交換器を用いる方法が良く知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記した過冷却熱交換器を用いる方法の場合、過冷却熱交換器の設置状態によっては過冷却熱交換器としての性能を十分に生かせない場合が生ずる。例えば、過冷却熱交換器を構成する二つの流路(即ち、高圧液冷媒が流れる高圧側流路と低圧冷媒が流れる低圧側流路)が水平となるような

設置形態をとった場合、低圧側流路を流れる低圧冷媒が、流入初期には気液二相流となっているにもかかわらず、理想的な流动形態である環状流となりにくく、気液が分離して流れることとなり、配管内の上面が十分に満れず、高圧液冷媒から低圧冷媒への熱伝達率が低下してしまうという不具合が生ずるおそれがある。

【0004】特に、過冷却熱交換器における低圧側流路を、該過冷却熱交換器の上流側のメイン配管から分岐して前記圧縮機の吸入側にバイパスするバイパス回路の一部により構成するバイパス回路タイプのものでは、バイパス回路に分岐される冷媒量が少なくて低流速となるため、水平設置とした場合、より一層環状流化が難しいという問題があった。

【0005】本願発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、過冷却熱交換器の設置状態を規定することにより、高圧液冷媒から低圧冷媒への熱伝達率の向上を図ることを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明では、上記課題を解決するための手段として、圧縮機1、熱源側熱交換器3、減圧機構7および利用側熱交換器8を備え、前記減圧機構7の上流側の高圧液冷媒X₁に対して該高圧液冷媒X₁を減圧して得られる低圧冷媒X₂との熱交換により過冷却を付与する過冷却熱交換器6を付設してなる冷凍装置において、前記過冷却熱交換器6を、垂直な高圧側流路14および低圧側流路15を有する二重管式熱交換器により構成している。

【0007】上記のように構成したことにより、高圧液冷媒X₁も低圧冷媒X₂も垂直な流路14、15を流れることとなるため、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂の環状流化が容易となり、高圧液冷媒X₁から低圧冷媒X₂への熱伝達率が向上することとなる。従って、過冷却熱交換器6としての性能が向上することとなる。

【0008】請求項2の発明におけるように、請求項1記載の冷凍装置において、前記低圧側流路15を流れる低圧冷媒X₂を下方から上方に向かって流通させるように構成した場合、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂の環状流化がより一層容易となる。

【0009】請求項3の発明におけるように、請求項1記載の冷凍装置において、前記高圧側流路14および低圧側流路15を、入口側および出口側が下端に位置し、R部6aが上端に位置するU字状流路とした場合、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂の環状流化がより一層容易となる。

【0010】請求項4の発明におけるように、請求項1、2および3のいずれか一項記載の冷凍装置において、前記低圧側流路15を、二重管の内管20内に形成した場合、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂が環状流化したときに高圧液冷媒X₁から低圧冷媒X₂

への熱伝達率がより一層向上するとともに、外部への熱損失も可及的に少なくなる。

【0011】請求項5の発明におけるように、請求項1、2、3および4のいずれか一項記載の冷凍装置において、前記流路14を流れる高圧液冷媒X₁と前記流路15を流れる低圧冷媒X₂とを対向流となした場合、流路全長に亘って高圧液冷媒X₁と低圧液冷媒X₂との温度差を大きくすることができることとなり、高圧液冷媒X₁から低圧冷媒X₂への熱交換性能をより一層向上させることができる。

【0012】請求項6の発明におけるように、請求項1、2、3、4および5のいずれか一項記載の冷凍装置において、前記低圧側流路15を、前記過冷却熱交換器6の上流側のメイン回路Aから分岐して前記圧縮機1の吸入側にバイパスするバイパス回路Bの一部により構成した場合、メイン回路A側の冷媒循環量が低下することで、吸入圧損等の低下を図り得ることとなり、システム性能を向上させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して、本願発明の数つかの好適な実施の形態について詳述する。

【0014】第1の実施の形態

図1および図2には、本願発明の第1の実施の形態にかかる冷凍装置が示されている。

【0015】この冷凍装置は、図1に示すように、圧縮機1、四路切換弁2、冷房運転時に膨張器として作用し且つ暖房運転時に蒸発器として作用する熱源側熱交換器3、冷媒流通方向を規定するブリッジ回路4、レシーバ5、過冷却熱交換器6、減圧機器として作用する電動膨張弁7、前記ブリッジ回路4、冷房運転時に蒸発器として作用し且つ暖房運転時に膨張器として作用する利用側熱交換器8および前記四路切換弁2を順次冷媒配管により接続してなるメイン回路Aを備えて構成されており、前記四路切換弁2の切換作動により、冷房運転時と暖房運転時で冷媒を可逆流通させることができるようにになっている。

【0016】前記ブリッジ回路4は、4個の逆止弁4A、4B、4C、4Dでブリッジを構成することにより、冷房運転においても暖房運転においても、高圧液冷媒がレシーバ5に必ず流れ且つ電動膨張弁7により減圧された低圧冷媒が利用側熱交換器8あるいは熱源側熱交換器3に流れることとされている。

【0017】前記レシーバ5の気相部は、逆止弁11を介在させたバイパス回路9を介して前記圧縮機1の吐出管10に接続されており、該バイパス回路9を介してレシーバ5の気相部からのガス抜きを行うことでレシーバ5への液封を防止することとなっている。

【0018】前記バイパス回路9における逆止弁11の上流側と前記電動膨張弁7の下流側とは、旁路開閉弁2を介在させた均圧回路13を介して接続されており、

運転停止時あるいは運転開始時に旁路開閉弁12を開けさせることにより、高低圧を均圧させ、圧縮機1の起動を容易ならしめるようになっている。

【0019】前記過冷却熱交換器6は、前記電動膨張弁7の上流側の高圧液冷媒X₁が流れる高圧側流路14（メイン回路Aの一部を構成している）と、メイン回路Aから分岐した高圧液冷媒X₁を減圧して得られる低圧冷媒X₂が供給される低圧側流路15とを備えた二重管熱交換器により構成されている（図2参照）。つまり、前記過冷却熱交換器6における低圧側流路15は、該過冷却熱交換器6の上流側のメイン回路Aから分岐して前記圧縮機1の吸入管16にバイパスするバイパス回路Bの一部により構成されることとなっているのである。符号17は過冷却付与が必要な時に開け作動される電磁開閉弁、18は減圧機器として作用するキャビラリチューブである。

【0020】そして、本実施の形態における過冷却熱交換器6は、図2に示すように、垂直な二つの流路（外管19内に形成された高圧側流路14および内管20内に形成された低圧側流路15）を有する二重管式熱交換器により構成されており、高圧側流路14においては、上方の入口14aから下方の出口14bに向かって高圧液冷媒X₁が流通し、低圧側流路15においては、下方の入口15aから上方の出口15bに向かって低圧冷媒X₂（最初は、気液二相流で出口側ではガス冷媒となる）が流通することとなっている。つまり、この過冷却熱交換器6においては、高圧液冷媒X₁と低圧冷媒X₂とは対向流となっているのである。

【0021】上記のように構成したことにより、高圧液冷媒X₁も低圧冷媒X₂も垂直な流路14、15を流れることとなるため、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂の環状流化が容易となり、高圧液冷媒X₁から低圧冷媒X₂への熱伝達率が向上することとなる。従って、過冷却熱交換器6としての性能が向上することとなる。

【0022】しかも、前記低圧側流路15を流れる低圧冷媒X₂を下方から上方に向かって流通させるように構成しているので、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂の環状流化がより一層容易となる。

【0023】また、前記低圧側流路15を、二重管の内管20内に形成するようにしているので、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂が環状流化したときに高圧液冷媒X₁から低圧冷媒X₂への熱伝達率がより一層向上するとともに、外部への熱損失も可及的に少なくなる。

【0024】また、前記流路14を流れる高圧液冷媒X₁と流路15を流れる低圧冷媒X₂とを対向流となしているので、流路全長に亘って高圧液冷媒X₁と低圧液冷媒X₂との温度差を大きくすることができることとなり、高圧液冷媒X₁から低圧冷媒X₂への熱交換性能をより一

層向上させることができる。

【0025】また、前記低圧側流路15を、前記過冷却熱交換器6の上流側のメイン回路Aから分岐して前記圧縮機1の吸入側にバイパスするバイパス回路Bの一部により構成しているので、メイン回路A側の冷媒循環量が低下することで、吸入圧損等の低下を図り得ることとなり、システム性能を向上させることができる。

【0026】第2の実施の形態

図3には、本願発明の第2の実施の形態にかかる冷凍装置における過冷却熱交換器が示されている。

【0027】この場合、過冷却熱交換器6においては、外管19内に形成される高圧側流路14および内管20内に形成される低圧側流路15は、入口14a、15aおよび出口14b、15bが下端に位置し、R部6aが上端に位置するU字状流路とされている。そして、高圧側流路14を流れる高圧液冷媒X₁と低圧側流路15を流れる低圧冷媒X₂とは対向流とされている。

【0028】このようにすると、高圧液冷媒X₁も低圧冷媒X₂も垂直な流路14、15を流れることとなるため、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂の環状流化が容易となり、高圧液冷媒X₁から低圧冷媒X₂への熱伝達率が向上することとなる。従って、過冷却熱交換器6としての性能が向上することとなる。しかも、内管20内に形成されている低圧側流路15を流れ、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂の環状流化がより一層容易となる。

【0029】その他の構成および作用効果は、第1の実施の形態におけると同様なので説明を省略する。

【0030】上記した各実施の形態においては、過冷却熱交換器における低圧側流路を、該過冷却熱交換器の上流側のメイン回路から分岐して圧縮機の吸入側にバイパスするバイパス回路の一部により構成するようしているが、本願発明は、過冷却熱交換器における低圧側流路に、減圧機構により減圧された低圧冷媒を供給してメイン回路を流れる高圧側液冷媒に対して過冷却を付与するようにしたものにも適用可能である。

【0031】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、圧縮機1、熱源側熱交換器3、減圧機構7および利用側熱交換器8を備え、前記減圧機構7の上流側の高圧液冷媒X₁に対して該高圧液冷媒X₁を減圧して得られる低圧冷媒X₂との熱交換により過冷却を付与する過冷却熱交換器6を付設してなる冷凍装置において、前記過冷却熱交換器6を、垂直な高圧側流路14および低圧側流路15を有する二重管式熱交換器により構成して、高圧液冷媒X₁も低圧冷媒X₂も垂直な流路14、15を流れるようにしたので、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂の環状流化が容易となり、高圧液冷媒X₁から低圧冷媒X₂への熱伝達率が向上し、過冷却熱交換器6としての性能

が向上するという効果がある。

【0032】請求項2の発明におけるように、請求項1記載の冷凍装置において、前記低圧側流路15を流れる低圧冷媒X₂を下方から上方に向かって流通させるよう構成した場合、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂の環状流化がより一層容易となる。

【0033】請求項3の発明におけるように、請求項1記載の冷凍装置において、前記高圧側流路14および低圧側流路15を、入口側および出口側が下端に位置し、R部が上端に位置するU字状流路とした場合、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂の環状流化がより一層容易となる。

【0034】請求項4の発明におけるように、請求項1、2および3のいずれか一項記載の冷凍装置において、前記低圧側流路15を、二重管の内管20内に形成した場合、流入初期に気液二相流となっている低圧冷媒X₂が環状流化したときに高圧液冷媒X₁から低圧冷媒X₂への熱伝達率がより一層向上するとともに、外部への熱損失も可及的に少なくなる。

【0035】請求項5の発明におけるように、請求項1、2、3および4のいずれか一項記載の冷凍装置において、前記流路14を流れる高圧液冷媒X₁と流路15を流れる低圧冷媒X₂とを対向流となした場合、流路全長に亘って高圧液冷媒X₁と低圧液冷媒X₂との温度差を大きくすることができることとなり、高圧液冷媒X₁から低圧冷媒X₂への熱交換性能をより一層向上させることができると。

【0036】請求項6の発明におけるように、請求項1、2、3、4および5のいずれか一項記載の冷凍装置において、前記低圧側流路15を、前記過冷却熱交換器6の上流側のメイン回路Aから分岐して前記圧縮機1の吸入側にバイパスするバイパス回路Bの一部により構成した場合、メイン回路A側の冷媒循環量が低下することで、吸入圧損等の低下を図り得ることとなり、システム性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1および第2の実施の形態にかかる冷凍装置の冷媒回路図である。

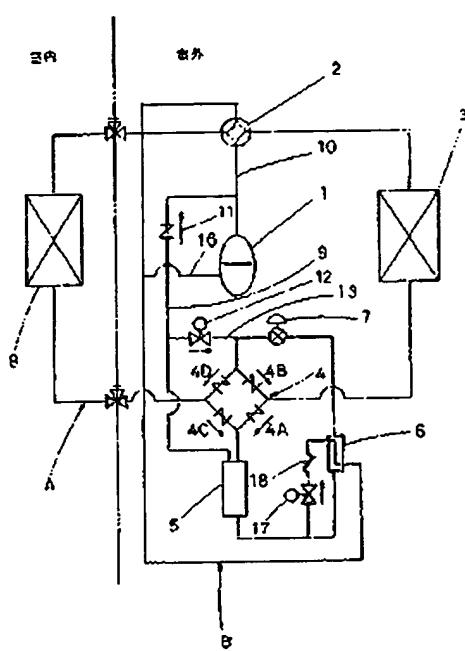
【図2】本願発明の第1の実施の形態にかかる冷凍装置における過冷却熱交換器の概略断面図である。

【図3】本願発明の第2の実施の形態にかかる冷凍装置における過冷却熱交換器の概略断面図である。

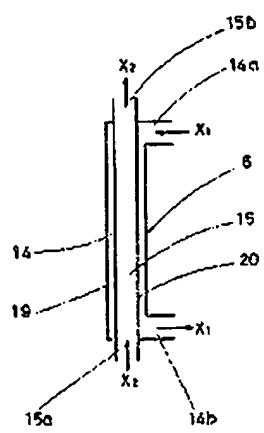
【符号の説明】

1は圧縮機、3は熱源側熱交換器、6は過冷却熱交換器、6aはR部、7は減圧機構、8は利用側熱交換器、14は高圧側流路、14aは入口、14bは出口、15は低圧側流路、15aは入口、15bは出口、19は内管、20は外管、Aはメイン回路、Bはバイパス回路X₁は高圧液冷媒、X₂は低圧冷媒。

【図1】



【図2】



【図3】

